



35.C15304

PATENT APPLICATION

RECEIVED

OCT 30 2001

TC 2000 MAIL ROOM

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

MASANORI OGURA ET AL.

Application No.: 09/837,210

Filed: April 19, 2001

For: SOLID-STATE IMAGING
DEVICE

Examiner: Not Yet Known

Group Art Unit: 2811

October 26, 2001

#9
15 Mar 02
R. Talbot

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese

Priority Application:

2000-121132 filed on April 21, 2001.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 46,551

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 210394 v 1



15304 US
09/839,210 fu

4

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月21日

出願番号

Application Number:

特願2000-121132

出願人

Applicant(s):

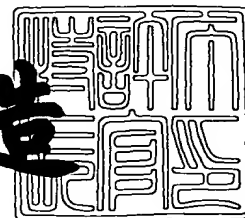
キヤノン株式会社

RECEIVED
OCT 30 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3040998

【書類名】 特許願

【整理番号】 4152050

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14
H01L 31/00

【発明の名称】 固体撮像装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小倉 正徳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 高橋 秀和

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光を電気信号に変換する光電変換素子を有する画素を二次元配列した画素群を複数備えた固体撮像装置において、

複数の前記画素群間のいくつかに、ウェル電位が変動しないようにウェル配線を設けることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記ウェル配線は、前記入射光がウェル領域に入射しないような材料で形成することを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記材料は、アルミニウムを主原料とすることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記ウェル配線の上部に、前記入射光の反射を防止する反射防止層を形成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像素子。

【請求項 5】 前記反射防止層は、チタンナイトライド又はタングステンを主原料とする請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 複数の前記光電変換素子の各々は、R、G、B 色分解フィルタのいずれかが設けられ、前記各分解フィルタは、R フィルタと B フィルタとが対角に連続して配置され、2 つの G フィルタが対角に連続して配置されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入射光を電気信号に変換する光電変換素子を複数備えた固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、平面上に、複数の撮像レンズを備え、各撮像レンズにより撮像対象からの光を、光電変換素子を有する二次元センサなどに集光して、二次元センサなど

からの出力信号を、画像処理部において処理して、画像を形成する固体撮像装置がある。

【0003】

図7は、従来の固体撮像装置の構成を示す模式図である。図7において、501は撮像対象からの光をR、G、Bの各フィルタを設けた画素群502a～502cに集光する撮像レンズである。R、G、Bの各フィルタを設けることにより、複眼撮像をすることができる。

【0004】

図8(a)は、図7の画素群502a～502cの平面図であり、いわゆる3眼式のものを示している。図8(b)は、図8(a)のA-B間の断面図である。図8(a)、図8(b)において、506は光電変換素子を有する画素、508は各光電変換素子502a～502cを分離する酸化膜領域、503はp型半導体拡散層(pウェル)又はn型半導体拡散層(nウェル)であるウェル507に電位を与えるウェル配線、504はウェル507と同導電型半導体領域である高濃度拡散領域、505はウェル配線503とウェル507とを導通させるウェルコンタクトである。

【0005】

図9は、図8(a)における各画素506の構成を示す等価回路図である。図9において、601は入射光を光電変換するフォトダイオード、602は電気信号をフローティングディフュージョン領域に転送する転送スイッチ、603はフローティングディフュージョン領域の電荷をリセットするリセットスイッチ、604は垂直出力線606へ電気信号に基づく増幅信号を読み出す画素を選択する選択スイッチ、605は増幅信号を得るためのMOSトランジスタである。

【0006】

ここで、撮像レンズの配置などの制約から、各画素群間502a～502cは分離して形成する必要があるため、各画素群間に酸化膜領域508を形成している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術は、たとえば R、G、B の画素群の周囲を囲むようにウェル配線が設けられていた。そのため、R、G、B の画素群内の各画素毎にウェル配線の距離の長短があり、ウェル電位の変動が生じていた。ウェル電位に変動が生じると、画素内の MOS トランジスタの特性が変動して、画素信号にシェーディングが発生する場合があった。特に、近年、画素群が拡大する傾向にあり、ウェル電位の変動をなくすことが望まれている。

【0008】

また、酸化膜領域は、入射光を遮ることができず、そのため、各画素群間を酸化膜領域しか設けないようにすると、酸化膜領域を透過した入射光はその下の半導体領域に到達する。半導体領域に光が入射すると、そこでキャリアが発生し、隣接する画素群にそのキャリアが流れ込む場合があり、これがクロストークの発生原因となる場合がある。

【0009】

そこで、本発明は、ウェル電位の変動を抑制して画素信号のシェーディングを低減した固体撮像装置を提供することを課題とする。

【0010】

また、本発明は、クロストークが発生しない固体撮像装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、入射光を電気信号に変換する光電変換素子を有する画素を二次元配列した画素群を複数備えた固体撮像装置において、複数の前記画素群間のいくつかに、ウェル電位が変動しないようにウェル配線を設けることを特徴とする。

【0012】

具体的には、前記ウェル配線は、前記入射光がウェル領域に入射しないように、たとえばアルミニウムを主原料とした材質で形成する。さらに、前記ウェル配線の上部に、前記入射光の反射を防止するチタンナイトライド又はタングステンなどの反射防止層を形成する。

【 0 0 1 3 】

なお、複数の前記固体撮像素子の各々は、R、G、B色分解フィルタのいずれかが設けられ、前記各分解フィルタは、RフィルタとBフィルタとが対角に連続して配置され、2つのGフィルタが対角に連続して配置される。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1の固体撮像装置の構成を示す模式図である。図2(a)は、本実施形態の固体撮像装置の平面図であり、いわゆる4眼式のものを示している。図2(b)は、図2(a)のA-B間における断面図である。図1、図2において、101a～101dは画素群、102はウェル105に電位を与えるウェル配線、103はウェル105と同導電型半導体領域である高濃度拡散領域、104はウェル配線102とウェル105とを導通させるウェルコンタクト、106は各画素群101a～101dを構成する画素である。

【 0 0 1 6 】

なお、高濃度拡散領域103は、酸化膜領域などと同様に、各画素群101a～101d間を分離するものであり、かつウェルコンタクト104を介してウェル配線102にウェル電位を与えるものである。したがって、本実施形態では、酸化膜領域などを特に形成しない。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の固体撮像装置は、R、G1、B、G2という4つのフィルタが備えられた4つの各画素群101a～101dを有しており、撮像レンズにより入射光を各画素群101a～101dを構成する複数の画素106に入射するものである。

【 0 0 1 8 】

ここで、光学設計上たとえばRフィルタが設けられた画素群101aとBフィルタが設けられた画素群101dとが対角に配置され、G1フィルタが設けられ

た画素群 1 0 1 b と G 2 フィルタが設けられた画素群 1 0 1 c とが対角に配置されており、画素群 1 0 1 a 及び 1 0 1 c と、画素群 1 0 1 b 及び 1 0 1 d との間に、アルミニウムなどを主原料とした入射光を遮るようなウェル配線 1 0 2 及びウェルコンタクト 1 0 4 を設けている。

【 0 0 1 9 】

このため、各画素群 1 0 1 a ～ 1 0 1 d を囲むようにウェル配線 1 0 2 を設けることにより、各画素群 1 0 1 a ～ 1 0 1 d の画素に対するウェル電位の変動を抑制することができ、シェーディングが低減する。さらに、ウェル配線 1 0 2 により、画素群 1 0 1 a, 1 0 1 c と画素群 1 0 1 b, 1 0 1 d との間への入射光を遮るため、ウェル 1 0 5 でクロストークが発生しない。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、各画素 1 0 6 の構成を示す等価回路図である。図 3 において、3 0 1 は入射光を光電変換するフォトダイオード、3 0 2 は電気信号をフローティングディフュージョン領域に転送する転送スイッチ、3 0 3 はフローティングディフュージョン領域の電荷をリセットするリセットスイッチ、3 0 4 は増幅信号を得るための MOS トランジスタである。

【 0 0 2 1 】

また、図 3 に示すようないわゆる CMOS センサ以外にも、たとえば、アンブリファイド MOS イメージャ (AMI) や、チャージモジュレーションデバイス (CMD)、CCD など、どのようなセンサを用いてもよい。さらに、図 9 に示したような構成の画素を用いてもよい。

【 0 0 2 2 】

さらに、図 4 に示すように、画素群 1 0 1 a 及び 1 0 1 b と、画素群 1 0 1 c 及び 1 0 1 d との間に、ウェル配線 1 0 2 及びウェルコンタクト 1 0 4 を設けたり、図 5 に示すように、各画素群 1 0 1 a ～ 1 0 1 d の間にウェル配線 1 0 2 及びウェルコンタクト 1 0 4 を設けてもよい。

【 0 0 2 3 】

特に、図 5 に示すようにウェル配線 1 0 2 及びウェルコンタクト 1 0 4 を設けると、図 2 (a), 図 4 に示すような配置よりも、さらに各画素群 1 0 1 a ～ 1

0 1 d のウェル電位の変動を抑制することができ、シェーディングが低減する。また入射光の遮光度を向上し、そのため、一層クロストークを低減することができる。

【 0 0 2 4 】

また、図 5 に示した場合と同様に、3 眼式のものに各画素群間にウェル配線等を設けてもよい。

【 0 0 2 5 】

(実施形態 2)

図 6 (a) は、本発明の実施形態 2 の固体撮像装置の平面図である。図 6 (b) は、図 6 (a) の A - B 間の断面図である。図 6 (b) において、1 0 2 b はチタンナイトライド又はタングステンなどの低反射率の反射防止層である。なお、図 6 (a) , 図 6 (b) において、図 2 (a) , 図 2 (b) と同様の部分には、同一の符号を付している。

【 0 0 2 6 】

図 6 (a) 、図 6 (b) に示すように、ウェル配線 1 0 2 の上部に反射防止層 1 0 2 b を形成した多層構成とすると、ウェル配線 1 0 2 によって入射光を遮光すると共に、ウェル配線 1 0 2 で反射した光がさらに反射するのを防止することができるため、ウェル配線 1 0 2 の反射光が各画素群 1 0 1 a ~ 1 0 1 d に入射しないようにすることができる。これにより、生じるゴーストやスミアが発生しないようにすることができる。なお、図 2 , 図 4 に示すように配線したウェル配線 1 0 2 の上部に、反射防止層 1 0 2 b を構成してもよい。

【 0 0 2 7 】

また、図 3 に示すようないわゆる CMOS センサ以外にも、たとえば、アンブリファイド MOS イメージャ (AMI) や、チャージモジュレーションデバイス (CMD) 、 CCD など、どのようなセンサを用いてもよい。さらに、図 9 に示したような構成の画素を用いてもよい。

【 0 0 2 8 】

以上、本発明の各実施形態で説明した固体撮像装置を、デジタルカメラ等に用いると、クロストークが低減されているため、高品質な画像を得ることができ

る。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明は、入射光を電気信号に変換する光電変換素子を有する画素を二次元配列した画素群を複数備えた固体撮像装置において、複数の前記画素群間のいくつかに、ウェル電位が変動しないようにウェル配線を設けているため、ウェル電位のばらつきが少なくなり、画素信号のシェーディングを低減することができる。

【 0 0 3 0 】

また、遮光機能を有する配線をウェル配線として用い、その上部に反射防止層を形成したため、クロストークを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 の固体撮像装置の平面図及び断面図である。

【図 3】

図 2 の各画素群内の画素の構成を示す等価回路図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 の固体撮像装置の平面図である。

【図 5】

本発明の実施形態 1 の固体撮像装置の平面図である。

【図 6】

本発明の実施形態 2 の固体撮像装置の平面図及び断面図である。

【図 7】

従来技術の固体撮像装置の構成を示す模式図である。

【図 8】

図 7 の画素群の平面図及び断面図である。

【図 9】

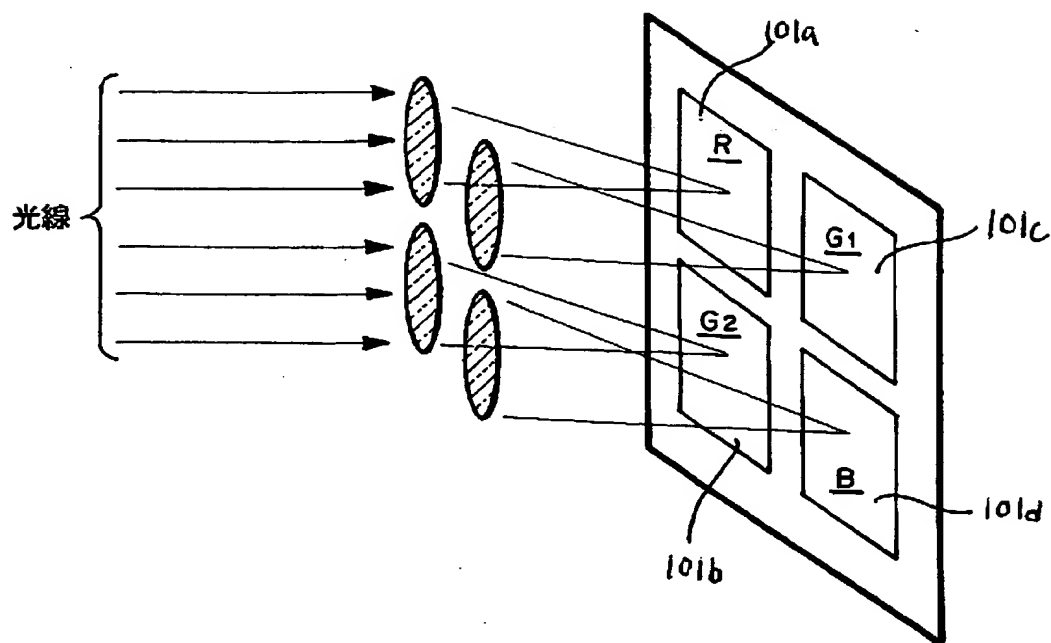
図 7 の画素群内の画素を示す等価回路図である。

【符号の説明】

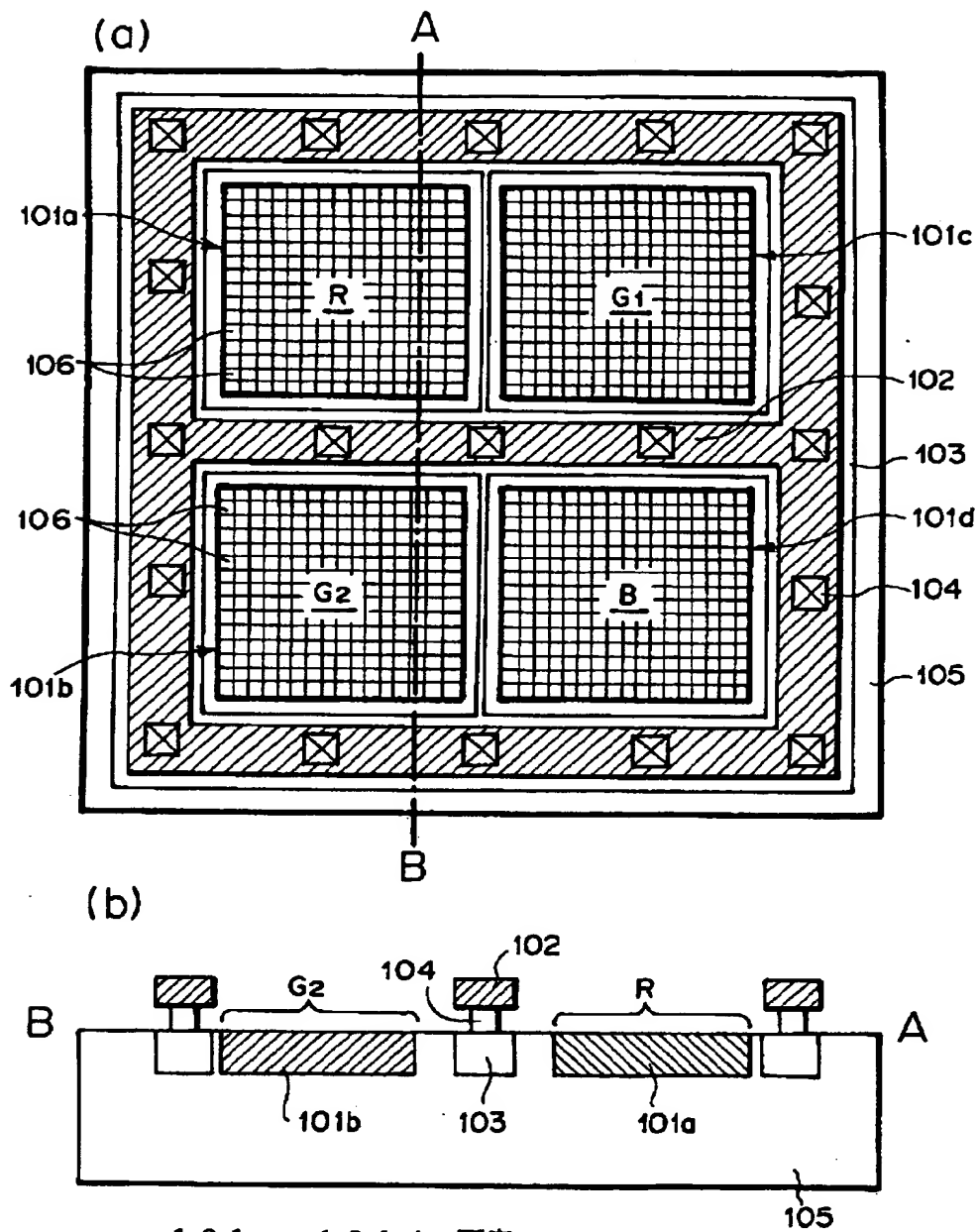
- 1 0 1 a ~ 1 0 1 d 画素群
- 1 0 2 ウェル配線
- 1 0 2 b 反射防止層
- 1 0 3 高濃度拡散領域
- 1 0 4 ウェルコンタクト
- 1 0 5 ウェル
- 3 0 1 フォトダイオード
- 3 0 2 転送スイッチ
- 3 0 3 リセットスイッチ
- 3 0 4 MOS トランジスタ

【書類名】 図面

【図 1】

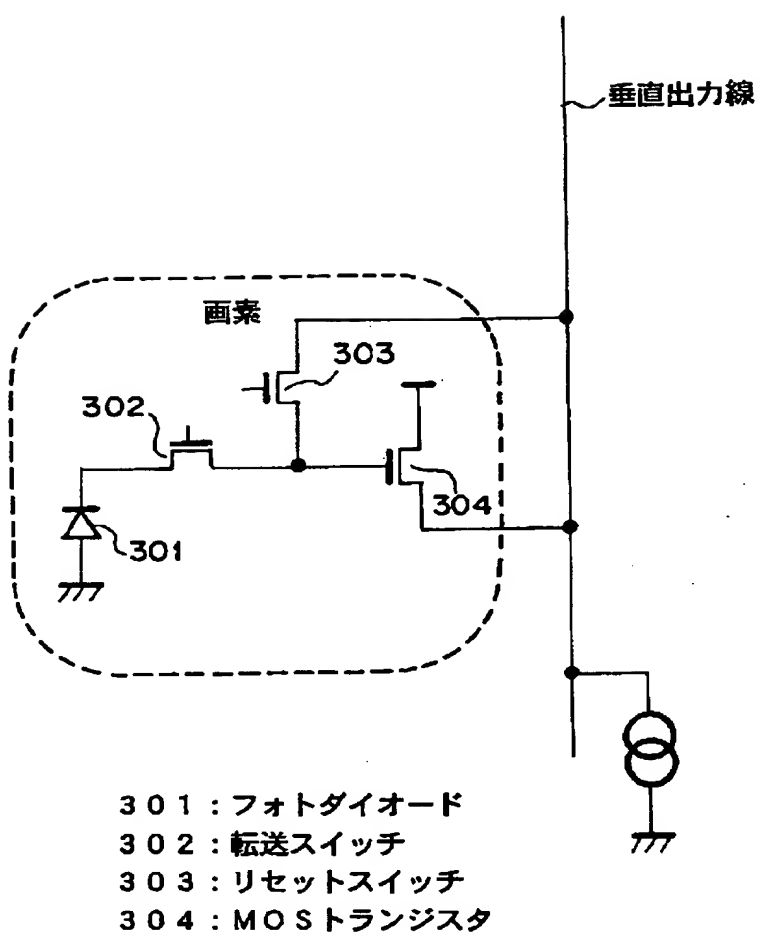


【図 2】

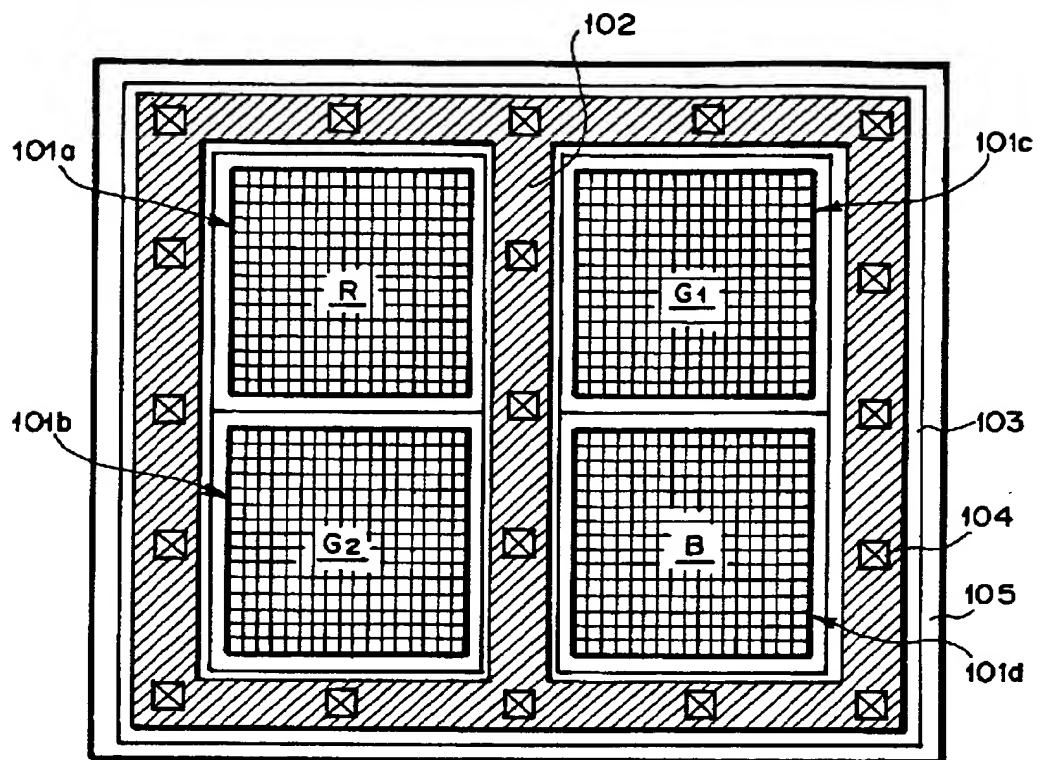


- 101a~101d: 画素エリア
 102: ウェル配線
 103: 高濃度拡散領域
 104: ウェルコンタクト
 105: ウェル

【図 3】

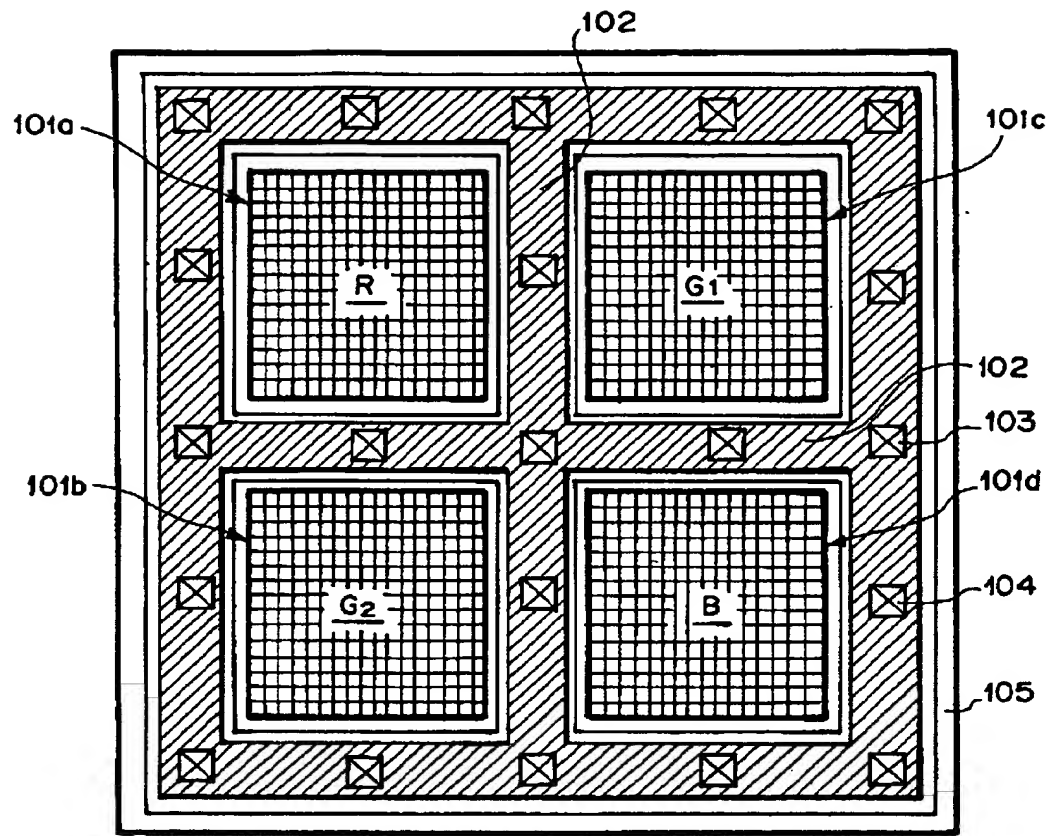


【図 4】



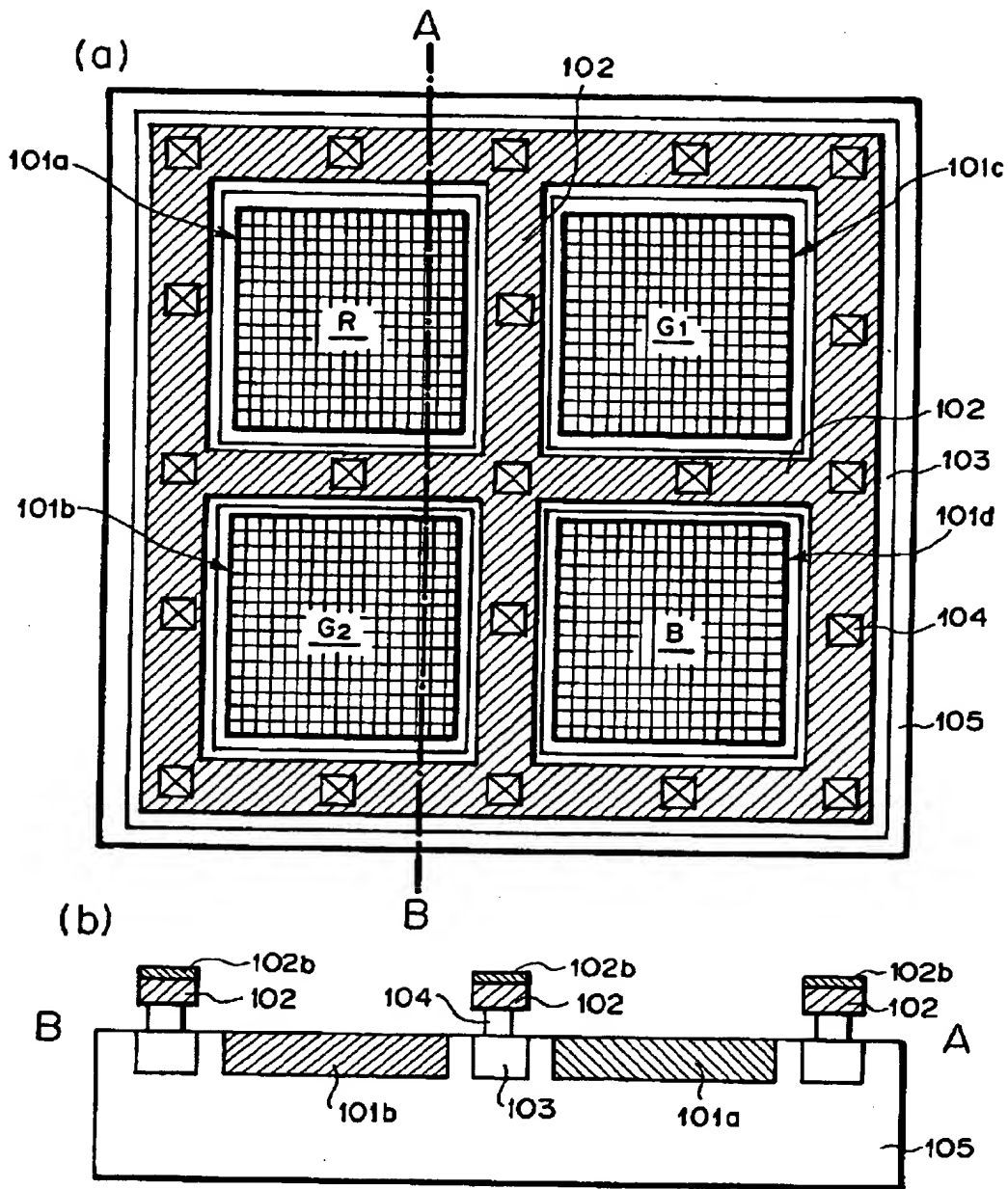
- 1 0 1 a ~ 1 0 1 d : 画素エリア
 1 0 2 : ウェル配線
 1 0 3 : 高濃度拡散領域
 1 0 4 : ウェルコンタク
 1 0 5 : ウェル

【図 5】



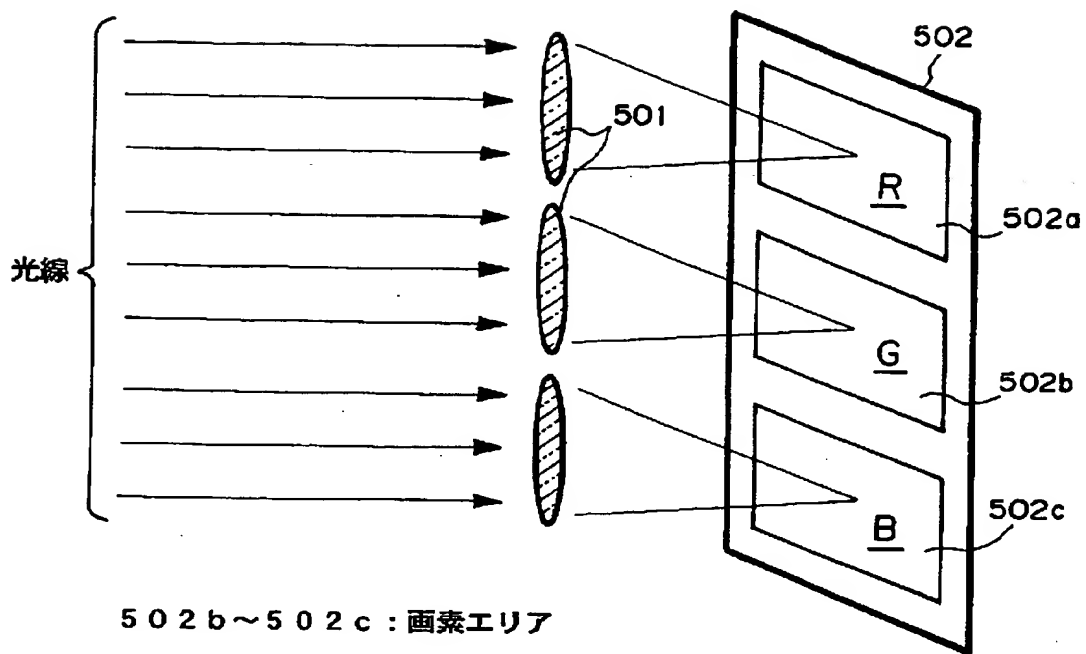
- 101a~101d : 画素エリア
 102 : ウェル配線
 103 : 高濃度拡散領域
 104 : ウェルコンタクト
 105 : ウェル

【図 6】

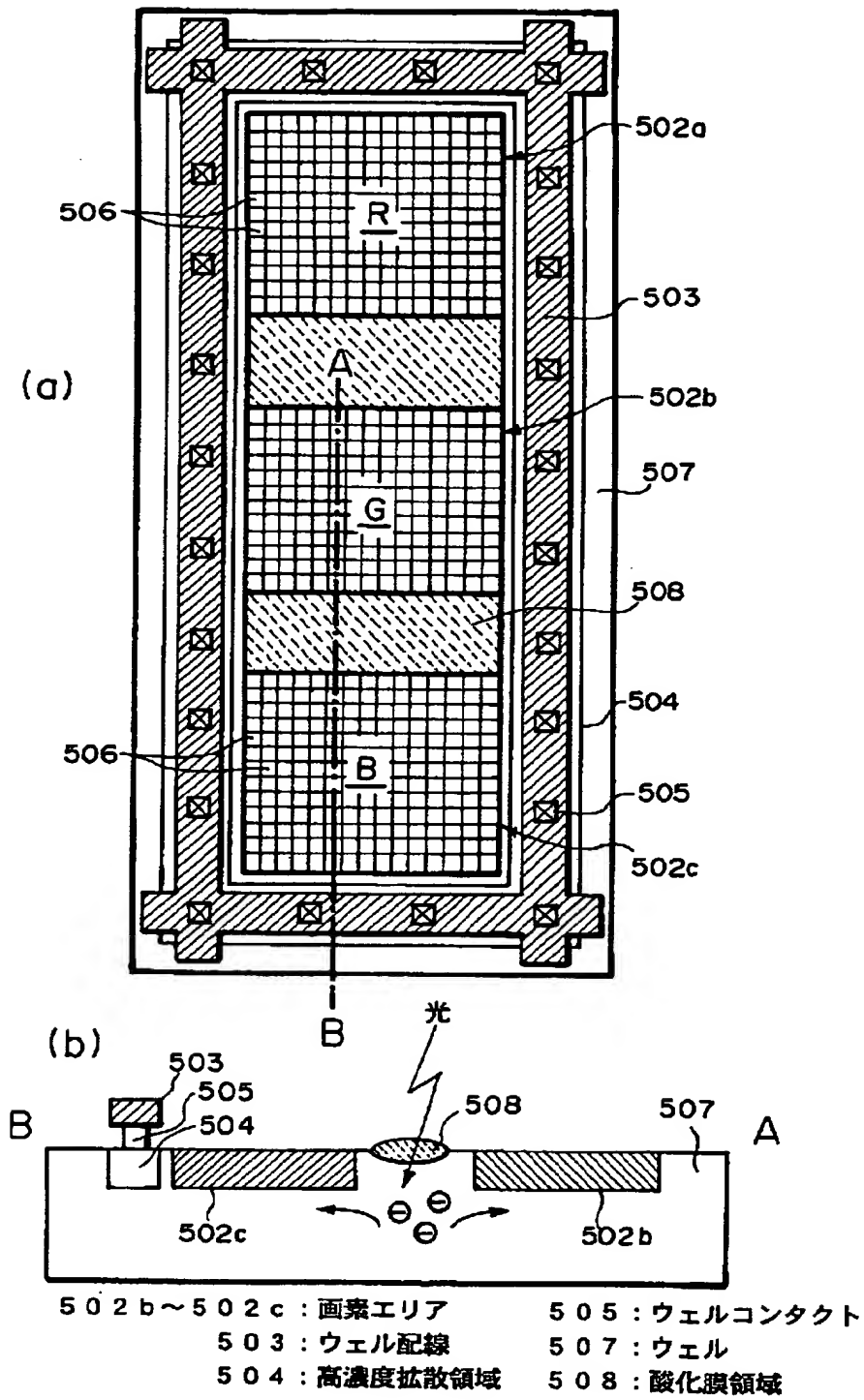


- 101a~101d : 画素エリア
 102 : ウェル配線
 103 : 高濃度拡散領域
 104 : ウェルコンタクト
 105 : ウェル

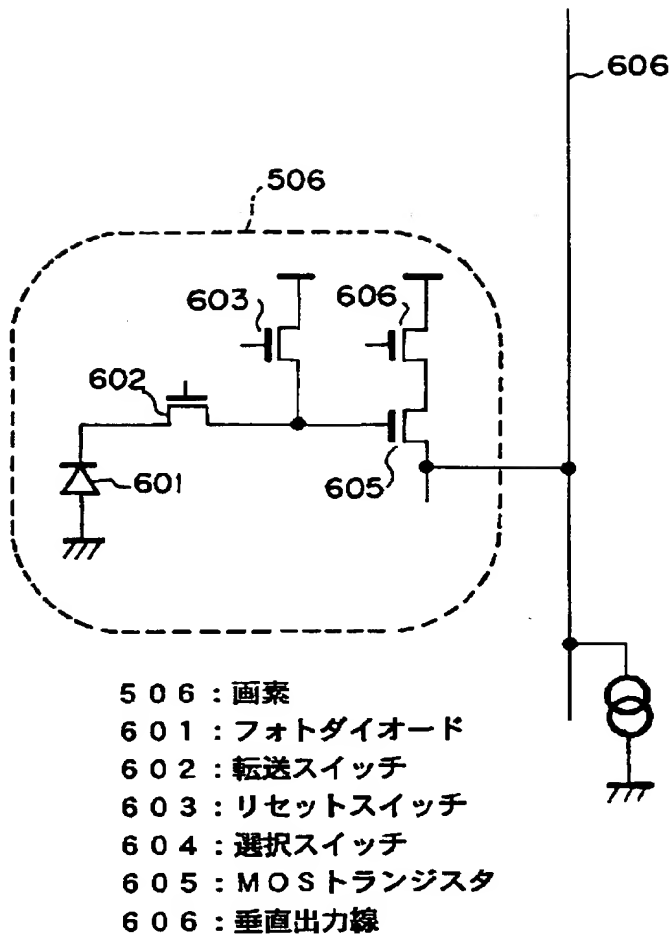
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウェル電位の変動を抑制して画素信号のシェーディングを低減した固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 入射光を電気信号に変換する光電変換素子を有する画素を二次元配列した画素群を複数備えた固体撮像装置において、複数の前記画素群間のいくつか、ウェル電位が変動しないようにウェル配線を設けることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社